

РОБОТОТЕХНИКА КАК ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ YUKON

Белодед Н.И., Грачева Д.В., Евтеева Е.Б.

*Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г.Минск, Республика Беларусь,
nbeloded@gmail.com, grachevadaria@yandex.ru, elizaveta_25_9@mail.ru*

На сегодняшний день приоритетным направлением развития информационных технологий в производстве, а также ускорения научно-технического прогресса является робототехника. В 2017 году среднее число роботов в мире составило 69 штук на 10000 работников. Наибольшее число роботов в Южной Корее — 531 на 10 000 работников, Сингапуре — 398, Японии — 305, Германии — 301.

Основная цель внедрения роботизированных систем и автоматических роботов в производственные процессы — заменить либо оптимизировать человеческий труд в сферах или задачах, в которых его использование нерентабельно, опасно либо является источником ошибок. Исключив человеческий фактор в некоторых аспектах, предприятия снижают процент брака и повышают производительность за счет увеличения скорости и точности рутинных операций.

Роботы начинают проникать во многие отрасли жизни людей, например, на протяжении десятилетий они используются в промышленности, где успешно заменяют человека при выполнении рутинных и опасных операций. По данным Международной федерации робототехники, производство промышленных роботов в мировом масштабе — это уже глобальный многомиллиардный рынок, который ежегодно увеличивается на 12%.

Как правило, промышленные роботы не обладают искусственным интеллектом: для них типично повторение одних и тех же перемещений манипулятора по жесткой программе.

Роботы используются для работы в радиоактивных и опасных для человеческой жизни местах.

В 2016 году в промышленности всех стран мира использовалось 1,8 млн штук роботов. К 2020 году планируется внедрить в производство более 3,5 млн. штук.

Роботизация производства уменьшает конкурентное преимущество экономик с дешёвой рабочей силой и вызывает перемещение квалифицированной рабочей силы из производства в сферу услуг. В перспективе массовые профессии, такие, как водители, продавцы, будут роботизированы.

Также, прогноз робототехники на 2022-2025 года:

- В 2025 году влияние робототехники на мировую экономику составит 5270 млрд. долл.
- 2020 году мировой рынок робототехники составит 151 млрд. долл.;
- К 2020 году мировой рынок промышленных роботов составит 75 млрд. долл.;
- К 2020 году мировой рынок сервисных роботов составит 29 млрд. долл. [1];

Но с внедрением робототехники в различные области жизни людей, возникают серьезные проблемы в экономике. Из-за того, что роботы производят товары, услуги, работают в офисах, они практически полностью заменяют человека. В будущем это может привести к массовой безработице, социальным волнениям, перераспределениям благ в виде базового гарантированного дохода, а также может возникнуть проблема вынужденного переобучения людей.

В Республике Беларусь робототехнике также уделяется большое внимание. Беларусь считается одной из лучших стран по обучению робототехники. На сегодняшний день реализуются несколько проектов, связанных с развитием робототехники, открываются парки и центры по обучению робототехнике. С 2017 года планируется внедрение роботов в процессы производства, медицину и т.д.

Примером организации, использующей робототехнику, является компания Yukon Advanced Optics Worldwide.

Данная компания была образована в 1998 году на базе двух частных предприятий – производственного в Республике Беларусь, которое с 1991 года занималось выпуском зрительных труб, и торговой оптической компании, расположенной в штате Техас, США.

Основу продуктового портфеля компании составили дневные оптические наблюдательные приборы (зрительные трубы и бинокли) под торговой маркой Yukon.

В 1999 г. на фоне роста ассортимента дневной оптики, компания начала производство первых приборов ночного видения, а уже через 2 года, в 2001-ом, был дан старт производству прицелов ночного видения NVRS.

В 2005 году доля компании на мировом рынке ПНВ 1-го поколения достигла 65%.

На сегодняшний день компания Yukon Advanced Optics Worldwide – один из крупнейших разработчиков и производителей наблюдательной оптики для любительского и профессионального применения.

В состав компании входят следующие предприятия:

- UAB "Yukon Advanced Optics Worldwide" (Литовская Республика);
- FE "Beltex Optic" (Республика Беларусь);

- "Mezon –A" Ltd. (Российская Федерация);
- Polaris Vision Systems EU Ltd (Великобритания);
- Yukon Optics & Electronics Co.,Ltd (КНР).
- OPYU Enterprise (КНР)

Численность сотрудников компании составляет на сегодняшний день более 800 человек. Компания представлена более чем в 70 странах мира.

В соответствии с производимой продукцией предприятию необходимо производить платы для определенных приборов электроники (например плата для прицела) [2].

Долгое время для этого использовался ручной труд. Ранее приборы были упрощенного варианта, в них использовались платы гораздо проще. Сейчас в мире новых технологий функционал приборов усложняется, соответственно, чтобы выполнить те или иные параметры необходимо сделать более усложненные платы (приборы должны быть компактные, чем компактнее тем дороже), для этого изготавливаются платы небольших размеров. Соответственно все элементы на платах должны быть маленьких размеров. Эти компоненты называются ЧИП-компоненты (это могут быть резисторы, конденсаторы, микросхемы). Так как все маленькое, ручной труд здесь использовать почти невозможно так как это будет долго и дорого. Поэтому было принято решение автоматизировать этот процесс и установить первую линию SMD – станков. Она включала в себя:

- Трафаретный принтер HP-520S. Автоматический принтер нанесения пасты HP-520 предназначен для работы в составе высокопроизводительных сборочных линий. Данная модель отличается высокой скоростью цикла, прекрасной точностью и легкостью настройки. Процесс перенастройки с изделия на изделие занимает не более 1 минуты. Время цикла-8 секунд. Точность-15 микрон. Применение новейших технологий, а также качество исполнения позволили добиться максимально высокого уровня точности и скорости нанесения пасты. Среди достоинств - можно также отметить большое количество опций, включенных в базовую конфигурацию: 2D-контроль с использованием цветной камеры, сухая, влажная и вакуумная очистка трафаретов, контроль давления на ракели, высокоэффективная система фиксирования платы и многое другое.

- Установщик компонентов YS12F. Грузоподъемность при монтаже 20 000CPH (эквивалентно 0,18 с / ЧИП); Высокая гибкость для компонентов: компоненты от 0402 до 45 * × 100 мм, высота до 15 * мм, включая электродные компоненты шарикового типа; Применимо к печатной плате большого размера, L510 x W460 мм; Работает с различными компонентами упаковки лотков с помощью автоматического блока подачи лотков ATS15; Встроенный ленточный резак.

- Конвекционная печь оплавления припоя SPEEDLINE, OMNIES 7/10.

В стандартной конфигурации включают систему очистки атмосферы от паров флюса, с механическим фильтром и емкостью для сбора флюса, а также реализован режим ECO-Mode – режим экономии электроэнергии в момент включения/разогрева печи. Для печатных узлов с большими габаритами предусмотрена программно управляемая выдвижная система поддержки плат по центру. Программно управляемый профиль пайки позволит в точности подобрать необходимые температуры для каждой зоны.

- Разгрузчик печатных плат из линии Kiheung KUP-900X. Используется для выгрузки печатных плат с производственной линии в магазин.

Прогресс не стоит на месте, поэтому со временем в эксплуатацию была введена новая линия SMD – станков:

- Загрузчик ПП на линию из магазинов NTM 710LM.
- Автоматический принтер трафаретной печати SPEEDLINE, MPM MOMENTUM. Momentum HiE Printer содержит систему управления перемещениями и архитектуру ввода/вывода CANopen для обеспечения лучшей передачи сигналов и быстрого перемещения при использовании минимального набора кабелей и проводов. Система технического зрения принтера состоит из высокоскоростной цифровой USB-камеры с запатентованной способностью обзора вверх/вниз, телецентрической линзой и продвинутой технологией освещения для обеспечения высокой производительности как в процессах совмещения, так и инспекции после нанесения пасты. Надежность и время безотказной работы увеличены посредством новой запатентованной системы ракелей и их перемещения, системы вакуумной очистки и запатентованного роликового устройства подачи растворителя. Базовая конфигурация включает одиночный конвейер с передней неподвижной направляющей, верхним фиксатором и центральным вакуумным прижимом; программируемый ракель; вакуумную систему очистки трафаретов с возможностью использования растворителя; 17-дюймовый LCD-монитор. Принтер работает с широким диапазоном размеров печатных плат: от 609 x 508 мм до 50,8 x 50,8 мм. Суммарная точность и повторяемость принтера составляет 12,5 мкм (6 сигма, Cpк 2,0); время цикла – 11 секунд (исключая непосредственный процесс трафаретной печати).

- Автомат установки компонентов YSM10, YAMAHA. Самая быстрая скорость монтажа среди автоматов аналогичного класса.

- Печь конвекционного оплавления припоя Ruyatax 125A. Печи оплавления Ruyatax обеспечивают оптимизированную обработку без свинца для максимальной производительности и эффективности. Эксклюзивное управление конвекцией BTU в замкнутом контуре обеспечивает точное нагревание и охлаждение, программируемую теплопередачу и снижение расхода азота, что составляет самую низкую стоимость

владения в отрасли. Благодаря моделям с 6, 8, 10 и 12-зонным воздухом или азотом, максимальной температуре 350оС и обширному меню опций, печи оплавления Ругатах являются самыми универсальными в отрасли по производительности [3].

- Разгрузчик ПУ с линии в магазин NTM 710UM. Печатные платы собираются из ранее расположенной установки с помощью конвейера и вталкиваются в магазин. Магазин вручную устанавливается на платформу и зажимается в нужном положении. Гибкая платформа подходит под стандартные магазины. Стопор на входе контролирует поступления плат с ранее расположенной установки. Управляется ПЛК. Замена магазинов производится с задней стороны установки. Регулировка ширины конвейера выполняется вручную.

- Регулируемое давление пневматического выталкивающего устройства [4].

Ранее на складе, для хранения чипов использовался шкаф, в котором стояли чипы и человек выдавал их по заявкам. Сейчас там новый шкаф с ячейками, и когда что-то нужно взять, требуется ввести данные в компьютер и ячейки с нужными деталями загораются.

Линия работает в несколько этапов. Первоначально пишется программа для платы. Далее заготовка устанавливается в принтер, где на неё наносится паяльная паста. После этого производится контроль качества нанесения (в старой линии визуально с высокой вероятностью пропуска дефектов и низкой производительностью, в новой - АОИ в принтере проверяет). Затем автомат устанавливает элементы на плату - производительность автомата является ключевым моментом в определении производительности линии. В печи производится оплавление припоя согласно определённому термопрофилю и разгрузчик принимает смонтированные заготовки из печи.

С появлением автоматизированной линии количество рабочих мест существенно сократилось. Ранее, например, в сутки 100 человек занималось сбором компонентов. Это по 50 человек в смену. С появлением SMD - станков количество человек в сутки сократилось до 4. В смену достаточно двух человек, для поддержания работоспособности станков.

До старой (первой) линии был автономный полуавтоматический манипулятор LS-40. Его производительность была порядка 2000 компонентов в час. Старая линия позволяла уже устанавливать порядка 16000 компонентов в час. В настоящий момент этот показатель равен 45 000, что составляет в процентах прирост 280%.

Таким образом, можно заметить, что внедрение робототехники и автоматизация производства имеет как существенные недостатки, так и огромные достоинства. Основным недостатком является сокращение численности рабочей силы – примерно в 25

раз. Однако очень сильно возрастает производительность труда – увеличивается объем выпуска продукции, и, соответственно объем продаж. Кроме того, использование промышленных роботов снижает риск травм и ущерба здоровью работников на особо сложных и опасных участках работ. Все операции, связанные с вредными для здоровья человека условиями, будут в ближайшем будущем переведены на роботов. Эту практику уже внедряют предприятия, связанные с производством химических реактивов, пластика и пластмассы, а также высокотемпературными и взрывоопасными работами.

Литература

1. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности [Электронный ресурс] : Закон Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З : с изм. и доп. от 11 мая 2016 г. № 364-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь URL: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=h11200425>. – Дата доступа: 15.10.2019.
2. Официальный сайт компании Yukon [Электронный ресурс] – Минск, URL: <http://ykonopticsglobal.com/ru/> – Дата доступа: 28.10.2019.
3. Официальный сайт компании ООО «АссемРус» [Электронный ресурс] – Минск, URL: <http://www.assemrus.ru/equipment/> – Дата доступа: 28.10.2019.
4. Официальный сайт компании ООО «Остек-СМТ» [Электронный ресурс] – Минск, URL: <https://ostec-smt.ru/catalog/equipment/> – Дата доступа: 28.10.2019.